

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 03-231540

(43)Date of publication of application : 15.10.1991

(51)Int.Cl. H04L 12/56
H04L 12/48

(21)Application number : 02-026054

(71)Applicant : HITACHI LTD
HITACHI SOFTWARE ENG CO LTD

(22)Date of filing : 07.02.1990

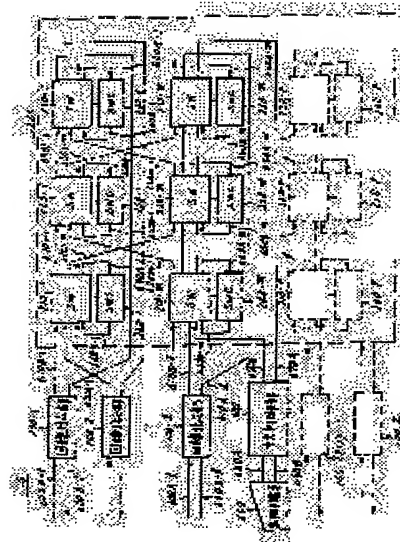
(72)Inventor : TANABE SHIRO
KUBO AKINORI
KIHARA YOSHIKI

(54) PACKET EXCHANGE

(57)Abstract:

PURPOSE: To facilitate the wiring in an exchange by implementing communication of control information between a control system device and a channel system device in the exchange while using a control packet via a packet switch as a medium.

CONSTITUTION: Each control packet is subjected to exchange processing via a switch 200 or any of input lines 600A-1-600A-l of unit switches 210-1-210-m, 220-1-220-m, 230-1-230-m forming the switch 200 according to pass information and reaches a destination device. Moreover, when the control packet cannot reach the destination device with only one passing through the switch 200, path information is set so that each sender source device sends the control packet to line interfaces 100-1-100-l in a specific location relation with the destination device and the line interfaces 100-1-100-l receiving the control packet reflect the control packet concerned to the input lines 600A-1-600A-l of the switch 200.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

⑫ 公開特許公報(A) 平3-231540

⑤ Int.Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成3年(1991)10月15日

H 04 L 12/56
12/487830-5K H 04 L 11/20 1 0 2 Z
7830-5K Z

審査請求 未請求 請求項の数 8 (全24頁)

⑭ 発明の名称 バケツト交換機

⑯ 特 願 平2-26054

⑰ 出 願 平2(1990)2月7日

⑱ 発 明 者 田 辺 史 朗 東京都国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番地 株式会社日立製作所中央研究所内

⑲ 発 明 者 久 保 明 徳 神奈川県横浜市中区尾上町6丁目81番地 日立ソフトウェアエンジニアリング株式会社内

⑳ 発 明 者 木 原 嘉 明 神奈川県横浜市中区尾上町6丁目81番地 日立ソフトウェアエンジニアリング株式会社内

㉑ 出 願 人 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地

㉒ 出 願 人 日立ソフトウェアエンジニアリング株式会社 神奈川県横浜市中区尾上町6丁目81番地

㉓ 代 理 人 弁理士 小川 勝男 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

バケツト交換機

2. 特許請求の範囲

1. 複数の入力線と複数の出力線とを有し、各入力線から入力されたバケツトを各バケツトに付された識別情報に従って選択した出力線の1つに送出するよう動作するスイッチ手段と、それぞれ端末装置または他の交換機に接続された1対の入出回線対応に設けられ、上記スイッチ手段の1つの入力線および1つの出力線と接続された複数の回線インタフェース手段と、上記スイッチ手段の1つの入力線と1つの出力線とに接続された中央制御手段とを有し、上記中央制御手段と各回線インタフェース手段および上記スイッチ手段間の制御情報の送受信が上記スイッチ手段の入力線または出力線を経由する制御バケツトを媒体として行なわれるようにしたことを特徴とするバケツト交換機。
2. 前記スイッチ手段が、それぞれ複数入力線と

複数出力線を有する多段に接続された複数の単位スイッチと、各単位スイッチ毎に設けられたスイッチ制御手段とからなり、上記各スイッチ制御手段がこれと対をなす単位スイッチの1つの入力線または出力線を介して前記中央制御装置と制御バケツトを送受信することを特徴とする第1請求項記載のバケツト交換機。

3. 前記各回線インタフェース手段が、前記スイッチ手段の出力線から入力された制御バケツトを該スイッチ手段の入力線に折り返すための手段を有し、前記中央制御手段から出力された特定のスイッチ制御手段宛の制御バケツト、または特定のスイッチ制御手段から上記中央制御手段宛に送出された制御バケツトが上記回線インタフェース手段を経由して宛先的手段に到着するようにしたことを特徴とする第2請求項に記載のバケツト交換機。
4. 第3請求項に記載のバケツト交換機において、制御バケツトの発信元となる各手段が、該制御バケツトの宛先となる手段の種類に応じて予め

定められている論理チャネル番号と該制御パケットの経路情報とを付した形で各制御パケットを送出し、前記各单位スイッチが上記経路情報に従って各受信パケットの送出先出力線を選択し、前記各回路インタフェースが前記スイッチ手段から受信した中央制御手段宛またはスイッチ制御手段宛の制御パケットを受信した時、該パケットの経路情報を変更してから上記スイッチ手段に折り返すことを特徴とするパケット交換機。

5. 第3請求項に記載のパケット交換機において、制御パケットの発信元となる各手段が、該制御パケットの通過すべき単位スイッチ順に経路情報を定義した形で上記各制御パケットを送出し、前記各单位スイッチがそれぞれ特定の順位にある経路情報に従って受信パケットの出力線を選択動作し、前記各回路インタフェースが前記スイッチ手段から中央制御手段宛またはスイッチ制御手段宛の制御パケットを受信した時、該パケットの経路情報の順序を変更してから上記スイ

を送出し、前記各单位スイッチが上記経路情報に従って各受信パケットの送出先出力線を選択し、前記パケット折り返し手段が前記スイッチ手段から中央制御手段宛またはスイッチ制御手段宛の制御パケットを受信した時、該パケットの経路情報を変更してから上記スイッチ手段に折り返すことを特徴とするパケット交換機。

8. 第6請求項に記載のパケット交換機において、制御パケットの発信元となる各手段が、該制御パケットが通過すべき単位スイッチ順に経路情報を定義した形で上記各制御パケットを送出し、前記各单位スイッチが自スイッチと対応する特定の順位にある経路情報に基づいて受信パケットの送出先出力線を選択し、前記各パケット折り返し手段が前記スイッチ手段から前記中央制御手段宛または前記スイッチ制御手段宛の制御パケットを受信した時、該パケットの経路情報の順序を変更してから上記スイッチ手段に折り返すことを特徴とするパケット交換機。

3. 発明の詳細な説明

ツチ手段に折り返すことを特徴とするパケット交換機。

6. 前記スイッチ手段を構成する複数の単位スイッチが複数のスイッチ群に分離され、前記中央制御手段が特定のスイッチ群の初段の単位スイッチの1つの入力線と、該特定スイッチ群の最終段の単位スイッチの1つの出力線とに接続され、各スイッチ群毎に初段の単位スイッチの1つ入力線と最終段の単位スイッチの1つの出力線とに接続されたパケット折り返し手段を有し、前記中央制御手段または前記スイッチ制御手段から送出された制御パケットのうちの特定のものが上記いずれかのパケット折り返し手段を経由して宛先の手段に到着するようにしたことを特徴とする第2請求項に記載のパケット交換機。
7. 第6請求項に記載のパケット交換機において、制御パケットの発信元となる各手段が、該制御パケットの宛先となる手段の種類に応じて予め定められている論理チャネル番号を該制御パケットの経路情報とを付した形で各制御パケット

〔産業上の利用分野〕

本発明はパケット交換機に関し、更に詳しくは、パケット交換機内の通話路系装置と制御系装置との間の接続および制御信号の伝達における改良方式に関する。

〔従来の技術〕

従来のデジタル交換機は、例えば、産業図書発行のデジタルコミュニケーションシリーズ「デジタル電話交換」1986 (pp. 117) に記載されているように、伝送路を収容し、パケットを交換する通話路系と、通話路系の各装置、例えば分配通話路装置（以下、スイッチと呼ぶ）、集線装置、加入者回路等を制御する制御系とから構成されており、これらの通話路系と制御系との間の制御情報送受信のために、通話路系の各装置と制御系との間は通話路バスを介して接続されていた。

〔発明が解決しようとする課題〕

然るに、上記構造のデジタル交換機は次のような問題点があつた。

(1) 通話路バスによる接続距離が長くなると、雑音が混ざり、通話路系と制御系との間で送受信される制御情報信号の信頼性が低下するため、通話路系の各装置と制御系間の分離、および遠隔化に制約があった。

(2) 各装置間を通話路バスで接続する形式を採用すると、通話路系の増設等の仕様変更を行う場合、増設した装置へ伝送路を収容する作業の他に、増設装置と制御系間に新たに通話路バスを接続する作業が必要となる。

本発明の目的は、通話路系装置と制御系装置との接続を容易にし、これらの部分の遠隔化に適した構造のバケット交換機を提供することにある。

本発明の他の目的は、通話路系の増設に伴う保守作業を容易にしたバケット交換機を提供することにある。

〔課題を解決するための手段〕

上記目的を達成するために、本発明によるバケット交換機は、複数の入力線と複数の出力線とを有し、各入力線から入力されたバケットを各バケ

ツチ制御装置が設けられ、これらのスイッチ制御装置への指令情報やデータの供給、あるいは各スイッチ制御装置から中央制御手段への状態情報の報告が前記制御バケットにより伝達される。一方、各回線インタフェース手段は、入出力回線上のバケットと交換機内のバケットのヘッダ変換機能を有し、これらのヘッダ変換のための制御情報が前記制御バケットにより伝達される。

〔作用〕

本発明のバケット交換機において、制御バケットの送出元となる各装置は、各制御バケットに経路情報を付して送出する。各制御バケットは、上述したスイッチ手段あるいはこれを構成する単位スイッチのいずれかの入力線を経由し、経路情報に従って交換処理され、宛先装置に到達する。

尚、制御バケットの発信元となる装置と宛先装置との間の接続配線の関係で、上記スイッチ手段の1回の通過だけでは制御バケットを宛先装置に到達させることができない場合、各送信元装置が制御バケットを宛先装置と特定の位置関係にある

ツトに付された識別情報に従って選択した出力線の1つに送出するよう動作するスイッチ手段と、それぞれ端末装置または他の交換機に接続された1対の入出回線対応に設けられ、上記スイッチ手段の1つの入力線および1つの出力線と接続された複数の回線インタフェース手段と、上記スイッチ手段の1つの入力線と1つの出力線とに接続された中央制御手段とを有し、上記中央制御手段と各回線インタフェース手段および上記スイッチ手段間の制御情報の送受信が上記スイッチ手段の入力線または出力線を経由する制御バケットを媒体として行なわれるようにしたことを特徴とする。

上記バケット交換機において、スイッチ手段は、例えば入力線と出力線とを複数の群に分割した多段接続の複数の単位スイッチで構成され、中央制御手段は上記いずれかのスイッチ群の初段の1つの入力線と最終段の1つの出力線とに接続される。上記各単位スイッチには、例えばバケットの輻輳状態を監視したり、1つの入力バケットを複数の出力線に放送モードで送出したりするためのスイ

回線インタフェースに送付するよう経路情報を設定し、上記制御バケットを受信した回線インタフェースが該制御バケットをスイッチ手段の入力線に折り返すよう動作させればよい。こうした制御バケットの折り返し動作は、各回線インタフェースで行なう代りに、上記スイッチ手段の入出力線間に接続された制御バケット折り返し専用装置により行なってもよい。

本発明によれば、バケット交換機における制御系の主要部である中央制御手段と、通話路系の一部を構成して上部中央制御手段と制御情報を通信する回線インタフェース手段、あるいはスイッチ制御手段などの要素との間に、制御情報を送信するための専用の配線を必要としない。従って、通話路系と制御系との遠隔化が容易であり、また、交換機の収容回線数を増加させるためのスイッチ機能あるいは回線インタフェースの増設が容易に行なえるという利点がある。

以下、本発明の実施例を図面を参照に説明する。

〔実施例1〕

(1) 全体構成

本発明によるパケット交換機 10 の全体構成の 1 例を第 1 図に示す。なお、この例ではパケット交換機 10 に ATM (Asynchronous Transfer mode) 方式のものを採用している。

図において、回線対応部 (回線インタフェース) (100-1~100- ℓ) は、加入者端末装置または隣接パケット交換機と接続された入力回線 600A (600A-1~600A- ℓ) および出力回線 600B (600B-1~600B- ℓ) と、後述するスイッチ部 200 に接続された出力回線 610B (610B-1~610B- ℓ) および入力回線 610A (610A-1~610A- ℓ) を収容する。各回線対応部 100 は、入力回線 600A からの受信パケットにスイッチ内部でのパケット交換用経路情報 (以下、経路情報と略す) を設定し、これを出力回線 610B を介してスイッチ部 200 へ引き渡す。また、スイッチ部 200 で交換されたパケットを入力回線 610A から

B-1~660B-m から構成される。各単位スイッチ 210-1~230-p は、回線対応部 100 または前段の単位スイッチからパケットを受け取ると、受信パケットに含まれる経路情報に基づいて、該パケットを次段のいずれかの単位スイッチまたは回線対応部 100 へ出力するよう交換動作する。

中央制御部 300 は、スイッチ部 200 のパケット交換機能を用いて、自律的に、または制御端末 400 (後述) からの指示により、各回線対応部 100 (100-1~100-x) およびスイッチ制御装置 240 (240-1~240-p), 250 (250-1~250-p), 260 (260-1~260-p) との間で、経路情報の設定やフロー制御等のための制御情報を格納したパケット (以下、制御パケットと略す) の送受信を行う。上記動作のために、中央制御部 300 は、1 段目の任意の単位スイッチ (この例では 210-m) の入力側に接続された出力回線 670-B と、最終段の任意の単

受け取り、これを出力回線 600B を介して隣接するパケット交換機または加入者端末へ送信する。

スイッチ部 200 は、m 行 (群) に配列されて各行 (群) が n 段 (本実施例では $n=3$) からなるマトリクス配列された複数個の単位スイッチ 210 (210-1~210-m), 220 (220-1~220-m), 230 (230-1~230-m) と、各単位スイッチ毎に設けられた複数個のスイッチ制御装置 240 (240-1~240-m), 250 (250-1~250-m), 260 (260-1~260-m) と、1 段目の各単位スイッチの出力を 2 段目の全単位スイッチへ供給するための出力回線 6201-1~620m-m と、2 段目の各単位スイッチ出力を 3 段目全単位スイッチへ供給するための出力回線 6301-1~630m-m と、互いに対をなす各単位スイッチとスイッチ制御装置との間に設けられた出力回線 640A-1~660A-m、および入力回線 640

位スイッチ (この例では 2300-m) の出力側に接続された入力回線 670-A を収容している。このように中央制御部 300 とスイッチ部 200 間を一組の入出力回線だけで接続すると、中央制御部 300 は、出力回線 670-B と接続されていない 1 段目の他の単位スイッチへのパケットの送信、および入力回線 670-A と接続されていない最終段の他の単位スイッチからのパケットの受信を直接的には実行できない。そこで本実施例では、各回線対応部 100 に制御パケットへの経路情報再設定機能と、スイッチ部 200 への制御パケット折り返し機能をもたせた構造とすることにより、上記中央制御部 300 と全回線対応部およびスイッチ制御部間の通信を可能にする。なお、入出力回線 670A と 670B は、切断等の障害を考慮して複数対の回線を用意してもよい。

端末 400 は、中央制御部 300 に対して、回線対応部 100, スwitch制御装置 240, 250, 260 への経路情報設定等の制御パケ

ット送信を指示するためのものであり、端末400と中央制御部300との間は、入出力回線680-Aと680-Bで接続されている。

ここで、本発明の理解を助けるために、従来のデジタル交換機における制御情報の通信方式について、第2図を参照して簡単に説明しておく。

従来のデジタル交換機15は、第1図の中央制御部300に対応する中央処理装置301と、回線対応部100に対応する加入者回線101(101-1~101-l)および集線装置102(102-1~102-m)と、スイッチ部200に対応する分配通話路装置201とから構成される。上記分配通話路装置201は、第1図と同様に、各段m個のn段構造(本実施例ではn=3)の単位スイッチ211(211-1~211-m)、221(221-1~221-m)、231(231-1~231-m)と、各単位スイッチを一括制御するスイッチ制御装置241から構成される。ここで、中

央処理装置301は他の要素との間で制御情報の通信を行なうために、加入者回線および集線装置との間にそれぞれ入出力回線671(671-1~671-m)、672(672-1~672-m)を有し、各単位スイッチとの間にスイッチ制御部241を介して入出力回線641(641-1~641-m)、651(651-1~651-m)、661(661-1~661-m)で接続されている。上記構成から明らかな如く、従来の交換機では、加入者回線101、集線装置102、単位スイッチ211~231のいずれを増設する場合にも、バス310またはスイッチ制御部241とそれぞれの増設要素との間に入出力回線を増設する必要性があつた。これに対して、本発明には第1図のバケット交換機10では、スイッチ部200または回線対応部100のいずれに増設が生じた場合でも、中央制御部300と増設要素との間の経路情報を変更するだけで済み、制御バケット通信のための特別な配線(入出力回線)をする必要はな

い。

(2) バケット・フォーマット

第3図は、本発明によるバケット交換機10で使用するバケット・フォーマットの1例を示す。

バケット本体部700は、論理的な通信路である呼を識別するための呼識別子710(以下VCIと略す)と、ユーザデータが含まれるユーザデータ部720(以下YDと略す)から構成される。バケットがスイッチ部200を通過する時、スイッチ部200が該バケットをどの出力回線へ送出するかを識別できるようにするために、バケット本体部700の先頭に経路情報730が付与される。経路情報730は、R1(730-1)、R2(730-2)、R3(730-3)の3つのフィールドから構成される。R1フィールド730-1は、1段目単位スイッチ210-iから2段目単位スイッチ220-1~220-mへの出力回線620i-1~620i-m、またはスイッチ制御装置

240-iへの出力回線640A-iを示し、R2フィールド730-2は、2段目単位スイッチ220-iから3段目単位スイッチ230-1~230-mへの出力回線630i-1~630i-m、またはスイッチ制御装置250iへの出力回線650A-iを示し、R3フィールド730-3は、3段目単位スイッチ230-iから回線対応部100-1~100-lへの出力回線610A-1~610A-l、またはスイッチ制御装置260-iへの出力回線660A-iを示す。制御バケットも上記第3図と同様のバケット・フォーマットを有し、YDフィールド20に制御情報が設定される。尚、各回線対応部100が交換機間で通信されるバケットと交換機内の制御バケットとを識別できるように、制御バケットVCIフィールド710には、以下に述べるように識別コード0~2を専用に割り当てる。VCI=0は中央制御部300宛、VCI=1はスイッチ制御装置240-1~260-m宛、VCI=2は回線対応部100

— 1 ~ 1 0 0 — 宛とする。0 ~ 2 以外の識別コードは、交換機間で伝送されるパケットに使用される。

(3) 各部の構成

(3-1) 中央制御部 3 0 0 :

第 4 図は中央制御部 3 0 0 の構成を示すブロック図である。

中央制御装置部 3 0 0 は、入出力回線 670A および 7 0 B と接続されたスイッチ部インタフェース 3 3 1 と、プログラムおよびデータを格納するためのメモリ 3 2 0 と、上記メモリに用意されたプログラムに従って動作するプロセッサ (CPU) 3 2 1 と、後述する中央制御部経路情報テーブル 3 1 1 と、呼制御のための幾つかのテーブル類 3 1 2 ~ 3 1 N と、制御端末 4 0 0 との間のインタフェース回路 3 4 1 とからなる。

CPU321 は、回線対応部 1 0 0 から呼設定用のパケットを受信すると、VCI 管理テーブル等の呼制御用テーブル類 3 1 2 ~ 3 1 N を

— 3 とからなり、宛先装置対応に、パケットのフィールド 7 1 0 および 7 3 0 に付与すべき出力 VCI (1 または 2) と経路情報を記憶している。上記経路情報テーブル 3 1 1 は、回線対応部用のレコード領域 3 1 1 A と、スイッチ制御装置用のレコード領域 3 1 1 B に大別する。なお、制御パケットを回線対応部 1 0 0 で折り返す必要がある場合、中央制御部経路情報テーブル 3 1 1 は、折り返しをする回線対応部 1 0 0 までの経路情報を持つ。

CPU321 は、いずれかの宛先装置 (回線対応部またはスイッチ制御装置) に制御パケットを送信する場合、宛先装置の識別番号に基づいて中央制御部経路情報テーブル 3 1 1 を参照し、上記宛先装置と対応する出力 VCI 311-2 と経路情報 3 1 1-3 を読み出し、これらを宛先装置へ送付すべき制御情報と共に第 3 図のパケットフォーマットに組み立て、スイッチ部入出力装置 3 3 1 に引き渡す。一方、スイッチ部入出力装置 3 3 1 から制御パケッ

参照し、ダイヤル番号で特定される通信相手装置に対する呼制御パケットの送出を行なう。また、上記呼設定パケットを受信した回線対応部に対して、後述する VCI 変換テーブル 1 3 4 に登録すべき上記呼と対応した VCI および経路情報を含む制御パケットを送信する。また、上記 CPU321 は、制御端末 4 0 0 からの指示により、中央制御部経路情報テーブル 3 1 1 への情報設定動作と、各回線対応部およびスイッチ制御装置がもつ経路情報テーブルへの情報設定を指示するための制御パケット送信動作を実行する。上記回線対応部またはスイッチ制御装置から完了報告の制御パケットを受信すると、制御端末 4 0 0 に対して完了報告を行なう。また、自律的にフロー制御等に関する制御パケットの送信と完了報告の制御パケット受信を実行する。

中央制御部経路情報テーブル 3 1 1 は、第 5 図に示す如く、宛先装置欄 3 1 1-1 と、出力 VCI 欄 3 1 1-2 と、経路情報欄 311

トを受信すると、CPU321 は、該パケット内制御情報に対応した処理をする。スイッチ部入出力装置 3 3 1 は、CPU321 とスイッチ部 200 との間の制御パケットの入出力処理を実行する。また、端末インタフェース回路 3 4 1 は、CPU321 と制御端末 4 0 0 と間で交信される指示情報、およびその指示に対する完了報告等の情報の入出力処理 (パラメータチェック等) を実行する。

(3-2) スイッチ部 2 0 0 :

各単位スイッチ 2 1 0, 2 2 0, 2 3 0 は、それぞれ受信パケットの R 1 フィールド 730-1, R 2 フィールド 730-2, または R 3 フィールド 730-3 によつて指示された出力回線に、受信パケットをハードウェア的に出力するように構成された自己ルーティング型のスイッチである。これらのスイッチと対をなすスイッチ制御装置 2 4 0, 2 5 0, 2 6 0 は、中央制御部 3 0 0 から送られてきた制御パケットの YD フィールド 720 に含

まれる制御情報に回答してフロー制御に関する情報収集等の動作を実行し、前記収集情報を含む制御パケットを中央制御部300へ送信する。これらの動作を実行するために、各スイッチ制御装置240～260は、第6図に示すスイッチ部経路情報テーブル270を備える。上記テーブル270は、中央制御部300への出力VCI270-1と、経路情報270-2を記憶しており、これらの出力VCIと経路情報が、中央制御部宛の制御パケットのフィールド710と720に設定される。尚、上記制御パケットが折り返しを必要とする場合には、折り返しをする回線対応部100までの経路情報が図270-2に記憶される。

(3-3) 回線対応部100:

回線対応部100の構成を第7図に示す。

受信回路110は隣接交換機からの入力回線600Aを收容し、受信パケットをインサータ装置120へ引き渡す。インサータ装置120は、上記受信回路110および分岐回

路情報730'を検索し、出力VCIを信号線710Bを介してVCI付加回路135へ、また、経路情報を信号線730を介して経路情報付加回路136へそれぞれ引き渡す。

VCI付加回路135は、VCI分離回路132から入力されるYDフィールドの内容720に、VCI変換テーブル134から受け取った出力VCI710B'を付加し、VCI変換されたパケット本体部を作成する。このパケット本体部は、信号線700を介して経路情報付加回路136へ引き渡される。経路情報付加回路136は、VCI付加回路135から受取った上記パケット本体部に、VCI変換テーブル134ら受け取った経路情報730を付加して、信号線131を介してインサータ装置122に渡す。なお、前述したように、入力VCIの値0～2は交換機内の制御パケット用、その他の値は交換機間のパケット用に割当てられている。VCI変換テーブル134は、入力VCI710A'が「0」

路153からの入力パケットの衝突回避制御を行い、それぞれのパケットをVCI変換装置130へ引き渡す。インサータ装置122は、VCI変換装置130および回線対応部制御装置140からの入力パケットの衝突回避制御を行い、それぞれの入力パケットをスイッチ部への出力回線610Bへ出力する。

VCI変換装置130の構成を第8図に示す。VCI分離回路132は、信号線121を介して入力される、インサータ装置120からの入力パケットに含まれるVCIフィールド710(以下、入力VCIと略す)を信号線710Aを介してVCI変換テーブル134に入力し、YDフィールド720を信号線720を介してVCI付加回路135へ引き渡す。VCI変換テーブル134は、第9図に示す如く、入力VCI710A'に対応に出力VCI710B'と経路情報730'を記憶しており、信号線710Aから入力VCIが入力されると、これと対応する出力VCI710B'と経

路情報730'には入力VCIと同じ値、経路情報730'には中央制御部300宛の経路情報を出力する。また、入力VCI710A'が「1」の場合、出力VCI710B'には入力VCIと同じ値、経路情報730'には自回線対応部100iと接続されている1段目単位スイッチ210-iと対をなすスイッチ制御装置240-i宛の経路情報を出力する。入力VCI710A'が「2」の場合は、回線対応部宛を意味しているため、経路情報は未使用となる。尚、入力回線600から入力される交換機間のパケットのうち、呼制御用のパケットが入力された時は、上記した中央制御部宛の出力VCIと経路情報がVCI変換テーブルから得られるようになっている。

第7図に戻つて、回線対応部制御装置140は、中央制御部300から受信した制御パケット内の制御情報に基づいて、VCI変換テーブル141に情報設定を行う。また自律的に中央制御部300への制御パケット送信も

行う。これらの動作のために、回線対応部制御装置 140 は、回線対応部経路情報テーブル 141 に、第 6 図に示したスイッチ制御部の経路情報テーブル 270 と同様に、中央制御部 300 への出力 VCI と経路情報を持つ。

150 は分岐回路 151 と 153 とを含む分岐装置であり、スイッチ部から入力回線 610A を介して受け取ったパケットに含まれる VCI710 の値に応じて、該パケットの分岐先を決定する。分岐回路 151 は VCI710 = 2 の場合だけ、該パケットを信号線 152 に分岐し、回線対応部制御装置 140 へ引き渡す。分岐回路 153 は VCI710 = 0 または 1 の場合に、受信パケットを信号線 154 に分岐し、インサータ装置 120 へ引き渡す。それ以外の VCI をもつパケットは送信回路 160 へ引き渡される。

送信回路 160 は、隣接交換機への出力回線 600B を収容しており、分岐装置 150 から受け取ったパケットを上記隣接交換機へ

送出する。

(3-4) 制御端末 400 :

制御端末 400 は、中央制御部 300 に対して、中央制御部経路情報テーブル 311 への情報設定、および回線対応部経路情報テーブル 141、スイッチ部経路情報テーブル 270 への情報設定のための制御パケットの送信を指示する。

(4) 動作の説明

パケット交換機 10 内の制御パケット通信には、中央制御部 300 とスイッチ制御装置 240、250、260 との間のパケット送受信と、中央制御部 300 と回線対応部 100 との間のパケット送受信とがある。

このうち、第 1 図のシステム構成で回線対応部 100 においてパケットを折り返すことなく通信ができるのは、以下の (a) ~ (c) のケースである。

(a) 中央制御部 300 から、回線 670B が接続されたスイッチ制御装置 240-i、スイ

ッチ制御装置 250-i ($i = 1 \sim m$)、またはスイッチ制御装置 260-i ($i = 1 \sim m$) への通信。

(b) スイッチ制御装置 240-i ($i = 1 \sim m$)、またはスイッチ制御装置 250-i ($i = 1 \sim m$)、260-m (回線 670A を収容) から中央制御装置部 300 への通信。

(c) 中央制御部 300 と回線対応部 100-i ($i = 1 \sim m$) との間の両方向通信。

逆に、回線対応部でパケットの折り返しが必要なものは以下の (d)、(e) のケースである。

(d) 中央制御部 300 から、回線 670B と未接続の初段スイッチ制御装置 240-i ($i = 1 \sim (m-1)$) への通信。この場合、中央制御部 300 は、宛先スイッチ制御装置 240-i の初段単位スイッチ 210-i に収容されている回線対応部 100-j に対して制御パケットを送信し、回線対応部 100-j が該パケットにスイッチ制御装置 240

-i 宛の経路情報 730 を再設定した後、スイッチ部 200 へ折り返す動作が必要となる。

(e) 回線 670A と未接続の最終段スイッチ制御装置 260-i ($i = 1 \sim (m-1)$) から中央制御部 300 への通信。この場合、スイッチ制御装置 260-i は、制御パケットを自分が接続されている単位スイッチ 230-i に収容されているいずれかの回線対応部 100 へ送信し、上記回線対応部 100 が受信パケットに中央制御部 300 宛の経路情報 730 を再設定した後、これをスイッチ部 200 へ折り返す動作が必要となる。

以下に具体的な動作について詳細に説明する。

(4-1) 回線対応部での折り返しを必要としない制御パケットの送信動作 :

これは、例えば、中央制御部 300 から回線対応部 100-1 内の回線対応部制御装置 140 へ制御パケットを送信する場合であり、中央制御部 300 は、経路情報テーブル 311 から検索した上記回線対応部宛の出力 VCI

(=2)と、回線対応部100-1への経路情報をパケットに設定した後、該パケットを出力回線670Bに送出する。上記制御パケットは、初段の単位スイッチ210-mから、2段目の単位スイッチ220-1~220-mのいずれかを介して、3段目の単位スイッチ230-1へ交換され、出力回線610A-1に出力されて宛先の回線対応部100-1へ引き渡される。回線対応部100-1では、分岐回路151が、受信パケットのVCI710の値から該受信パケットが自回線対応部宛の制御パケットであることを認識し、該パケットを信号線152に分岐して回線対応部制御装置140へ引き渡す。

(4-2) 回線対応部での折り返しを必要とする制御パケットの送信動作：

(a) 中央制御部300から出力線670Bが未接続のスイッチ制御部、例えば240-1へ送信する場合；

中央制御部300は、経路情報テーブル

れる。VCI変換装置130は、受信パケットに含まれる入力VCI710に基づいてVCI変換テーブル134を検索し、該パケットに、上記入力VCIと同値の出力VCI710と、宛先スイッチ制御部240-1への経路情報730(R1=回線640A-1)とを再設定し、出力回線610B-1に折り返す。上記パケットを受信した初段の単位スイッチ210-1では、該受信パケットに含まれる経路情報730に基づいて、受信パケットを回線640A-1に交換する。これにより、宛先スイッチ制御装置240-1に制御パケットが届く。

(b) 入力回線670Aに未接続のスイッチ制御装置、例えば260-1から中央制御部300へ送信する場合；

スイッチ制御装置260-1は、スイッチ部経路情報テーブル270から取り出した中央制御部宛を示すVCI(=0)と、スイッチ制御装置260-1と対をなす単

311から宛先となるスイッチ制御装置240-1と対応するレコードを検索し、該レコードの示す出力VCI311-2(=1)と、上記宛先スイッチ制御装置240-1と対をなす単位スイッチ210-1に収容されている回線対応部100-1への経路情報311-3とを制御パケットに設定した後、出力回線670Bに送出する。該制御パケットは、初段の単位スイッチ210-mから経路情報で推定される2段目のいずれかの単位スイッチ220-iを介して、3段目の単位スイッチ230-1へ交換され、出力回線610A-1に出力され、回線対応部100-1へ引き渡される。上記回線対応部100-1では、分岐回路153が、受信パケットの入力VCI710の値から、これがスイッチ制御装置宛の制御パケットであることを認識し、信号線154に分岐する。上記パケットは、インサータ装置120を経由してVCI変換装置130へ引き渡さ

位スイッチ230-1の出力線の1つに接続された回線対応部100-1への経路情報とをパケットに設定した後、該パケットを出力回線660B-1に送出する。上記パケットは、単位スイッチ230-1で出力回線610A-1に出力され、回線対応部100-1へ引き渡される。回線対応部100-1では、分岐装置153が、受信パケットの入力VCIから該受信パケットが中央制御装置部300宛の制御パケットであることを認識し、該パケットを信号線154に分岐する。従つて、このパケットは、インサータ装置120を経由してVCI変換装置130に入力される。VCI変換装置130では、受信パケットの入力VCIに基づいてVCI変換テーブル134を検索し、入力VCIと同値の出力VCIと、中央制御部への経路情報とを得、これを受信パケットのフィールド710と720に再設定した後、出力回線610B-1に折

り返す。上記パケットは、経路情報に従って単位スイッチ 210-1 から 2 段のいずれかの単位スイッチ 220-i を経て最終段の単位スイッチ 230-m へ交換され、回線 670A を介して中央制御部 300 に引き渡される。

(5) 増設時の動作

次に、上述したパケット交換機 10 内で、回線対応部 100 またはスイッチ部 200 の増設を行なう場合の動作について説明する。

(5-1) 回線対応部 100 を増設する場合：

例えば第 1 図に破線で示す如く、新たな回線対応部 100-($l+1$) あるいは 100-x を増設する場合、増設した回線対応部 100 を、スイッチ部 200 の未使用の入出力回線 610A-k, 610B-k に接続する。次に、端末 400 から中央制御部 320 に対して、中央制御部経路情報テーブル 311 に上記増設装置のための装置番号、出力 VCI および経路情報の追加を指示する。中央制御

装置) への出力 VCI と経路情報を追加するよう指示する。中央制御部 300 が上記指示に応答して動作し、増設装置への制御パケットの送信が可能な状態になると、端末 400 から中央制御装置 321 に対して、増設した各スイッチ制御装置内のスイッチ部経路情報テーブル 270 に、中央制御部 300 への出力 VCI と経路情報を追加するための制御パケットを送信するよう指示する。

〔実施例 2〕

第 10 図は、本発明による制御パケットによる制御情報通信方式を適用したパケット交換機の実施例を示す全体構成図である。上記パケット交換機も交換方式として ATM を採用している。

(1) 全体構成。

以下、上記パケット交換機の全体構成を説明する。

回線対応部 100' (100'-1 ~ 100'- l) は、制御パケットへの経路情報再設定機能と、スイッチ部 200 へのパケット折り返し

部 300 が上記指示に従った動作を完了、すなわち増設装置へ制御パケットを送信できる状態になると、端末 400 から中央制御装置 320 に対して、増設した回線対応部 100 内の VCI 変換テーブル 134 に制御パケット折り返し用の出力 VCI と経路情報を、また、上記回線対応部 100 内の回線対応部経路情報テーブル 141 に中央制御部への出力 VCI と経路情報をそれぞれ追加するための制御パケット送信を指示する。

(5-2) スwitch部 200 を増設する場合：

例えば、第 1 図に破線で示す如く、新たに単位スイッチ群 210-P ~ 230-P とスイッチ制御装置 240-P ~ 260-P を増設する場合、増設した各単位スイッチと既存単位スイッチ間を新たな出力回線 6201-P ~ 620P-1 ~ 6301-P ~ 630P-P を接続する。次に、端末 400 から中央制御部 320 に対して、中央制御部経路情報テーブル 311 に各増設装置 (スイッチ制御

機能とを具備しないこと以外、実施例 1 と同様である。また、スイッチ部 200 は、3 段目の各単位スイッチ 230-1 ~ 230-m が、制御パケットを入力回線 690A-i ($i=1 \sim m$) からパケット折り返し部 500-i ($i=1 \sim m$) へ引き渡し、1 段目の各単位スイッチ 210-i ($i=1 \sim m$) が、パケット折り返し部 500-i ($i=1 \sim m$) の出力回線 690B-i からパケットを受け取れるように構成してある以外は実施例 1 と同様である。

パケット折り返し部 500-i ($i=1 \sim m$) は、中央制御装置部 300 と入出力回線 670A, 670B で直接接続されていない初段の各単位スイッチ (この例では 210-m 以外のもの) が、上記中央制御部 300 との間で制御パケット送受信を行なえるようにするためのものであり、受信した制御パケットへの経路情報再設定機能と、スイッチ部 200 への上部制御パケットの折り返し機能とを具備する。各パケット折り返し部 500-i は、入力回線 690A-i

と出力回線690B-iとにより、スイッチ部の初段および最終段の単位スイッチ210-i、230-iに接続されている。そして入力回線390A-iから受け取った制御パケットに経路情報を再設定し、該パケットを出力回線690B-iよりスイッチ部200へ折り返す。

(2) パケット・フォーマット

本実施例で使用する制御パケットでは、経路情報フィールド730内、R3フィールド730-3にパケット折り返し部500-iへの出力回線690A-iを設定することがある。またVCIフィールド710には、パケット折り返し部宛のパケットの場合、値「3」が設定される。パケットフォーマットは、実施例1と同様、第3図の構成でよい。

(3) 各部の構成

(3-1) 中央制御部300:

中央制御部経路情報テーブル311に、例えば第11図に示す如く、各パケット折り返し部500へ制御パケットを送信するための

変換装置130へ引き渡す。上記VCI変換装置130は、受信回路110から受け取ったパケットに対して、実施例1と同様の処理を施したのち、インサータ装置122へ引き渡す。ただし、VCI変換テーブル134では、制御パケットの折り返しを行わない入力VCI=0~2の経路情報は未使用となる。

インサータ装置122は、VCI変換装置130および回線対応部制御装置140からの入力パケットに対して衝突回避制御を行い、これらのパケットをスイッチ部への出力回線310Bへ引き渡す。上記回線対応部制御装置140は、実施例1と同様、入力回線610Aからの入力パケットのうち、VCI=2のものだけを分岐回路151から受け取り、受信パケット(制御パケット)の制御情報に応じた動作を行なう。本実施例では、VCI=2以外のパケットは送信回路160を介して出力回線600Bに送出される。

(3-4) パケット折り返し部500:

値「3」をもつ出力VCIと経路情報とからなるレコード311Cを追加する。尚、制御パケットの送信過程でパケット折り返し部500での折り返しが必要な場合、上記経路情報テーブル311の経路情報311-3には、パケット折り返しを行なうべきパケット折り返し部500までの経路情報を記憶しておく。上記以外は実施例1と同様である。

(3-2) スwitch部200:

スイッチ制御装置260から送信した制御パケットをパケット折り返し部500で折り返す必要がある場合、スイッチ部経路情報テーブル270に上記パケット折り返し部500まで経路情報270-2を与えておくこと以外は実施例1と同様である。

(3-3) 回線対応部100':

回線対応部100'の構成を第12図に示す。

受信回路110は隣接交換機からの入力回線600Aを収容し、受信パケットをVCI

パケット折り返し部500の構成を第13図に示す。分岐回路511は、入力回線690Aからの入力パケットのうち、VCI=3のものだけをパケット折り返し部制御装置530へ引き渡す。それ以外のパケット(VCI=0または1のものは、経路情報変換装置520へ引き渡される。

上記経路情報変換装置520の構成を第14図に示す。VCI分離回路522は、分岐回路511から受け取った各パケットから入力VCI710を分離し、これをスイッチ折り返し部経路情報変換テーブル525に入力すると共に、該パケットの本体部を経路情報付加回路526へ引き渡す。経路情報変換テーブル525は、第15図に示す如く、入力VCI710対応に経路情報730'を記憶しており、入力VCI=0に対して中央制御部300宛の経路情報を、また入力VCI=1に対して自パケット折り返し部500が収容されている1段目単位スイッチのスイッチ制御装置

240宛の経路情報を出し、経路情報付加回路526へ引き渡す。経路情報付加回路526は、VCI分離回路522から入力されたパケット本体部に、上記経路情報変換テーブル525から受け取った経路情報730'を付加し、信号線521を介してインサータ装置540へ引き渡す。

第13図に示すパケット折り返し部制御装置530は、中央制御部300からの制御パケットに含まれる制御情報にもとづいて、上述した経路情報変換テーブル525に情報設定を行う。また上記制御パケットに対する応答制御パケットを送信するために、第16図に示すように、中央制御部300と対応する出力VCI533-1と経路情報533-2とを記憶した経路情報テーブル533を備えている。

インサータ装置540は、上述した経路情報変換装置520とパケット折り返し部制御装置530からの入力パケットの衝突回避制御を行い、これらのパケットをスイッチ部へ

の出力回線690Bに出力する。

(4) 動作の説明

折り返しを必要としない制御パケットの送信動作は前述した実施例1の場合と同様である。パケット折り返し部500での折り返しを必要とする制御パケット送信動作は次のように行なわれる。

(a) 例えば、中央制御部300からスイッチ制御装置240-1へ制御パケットを送信する場合：

中央制御部300は、制御パケットのVCIフィールド710と経路情報フィールド730に、経路情報テーブル311から検索した宛先のスイッチ制御装置240-1を示す出力VCI311-2(=1)と、上記宛先スイッチ制御装置240-1と対をなす単位スイッチ210-1に收容されるパケット折り返し部500-1への経路情報311-3とをそれぞれ設定し、出力回線670Bに送出する。該パケットは単位スイッチ210-mか

ら2段目のいずれかの単位スイッチを経由して3段目の単位スイッチ230-1へ交換され、出力回線690A-1を介してスイッチ折り返し部500-1へ引き渡される。スイッチ降折し部500-1では、分岐回路151が上記パケットの入力VCI710により、これがスイッチ制御装置宛の制御パケットであることを認識し、該パケットを経路情報変換装置520に引き渡す。経路情報変換装置520では、経路情報テーブル525に基づいて、受信パケットの入力VCI710と対応した経路情報730(R1=回線640A-1)を再設定し(出力VCI=入力VCI)、出力回線690B-1に折り返す。これにより、上記制御パケットは単位スイッチ210-1で回線640A-1に交換され、スイッチ制御装置240-1へ引き渡される。

(b) 例えば、スイッチ制御装置260-1から中央制御部300へ送信する場合：

スイッチ制御装置260-1は、制御パケ

ットVCIフィールド710と経路情報フィールド730に、スイッチ部経路情報テーブル270から検索した中央制御部宛を示す出力VCI270-1(=0)と、スイッチ制御装置260-1の単位スイッチ230-1に收容されているパケット折り返し部500-1宛の経路情報をそれぞれ設定した後、出力回線660B-1に送出する。該パケットは単位スイッチ230-1で出力回線690A-1に交換され、該出力回線を介してパケット折り返し部500-1へ引き渡される。上記パケット折り返し部500-1では、分岐回路151が受信パケットの入力VCI710からこれが中央制御部宛の制御パケットであることを認識し、該パケットを経路情報変換装置520に引き渡す。経路情報変換装置520では、受信パケットの経路情報フィールド730に、入力VCI710と対応した中央制御部300宛の経路情報を再設定し(出力VCI=入力VCI)、これを出力回線690B-1に折り返す。該

パケットは経路情報に従って単位スイッチ 210-1 から 2 段目のいずれかの単位スイッチを介して 3 段目の単位スイッチ 230-m へ交換され、回線 670A-m を介して中央制御部 300 に引き渡される。

(5) 増設時の動作

(5-1) 回線対応部 100 を増設する場合：

増設した回線対応部 100 内の VCI 変換テーブル 134 に制御パケット折り返し用の出力 VCI と経路情報を追加するための制御パケットを送る必要がないという点を除いて、実施例 1 と同様である。

(2) スイッチ部 200 を設定する場合：

増設した単位スイッチと既存の単位スイッチとの間に新たに出力回線 6201-P ~ 630P-P を接続すると共に、新たに設けたパケット折り返し部 500-P と増設スイッチ部 200 との間に入出力回線 690A-P および 690B-P を接続する。端末 400 から中央制御装置 300 に対して、中央制御部経路情報テーブル

311 に増設装置（スイッチ制御装置およびスイッチ折り返し部）宛の出力 VCI311-2 と経路情報 311-3 を追加するよう指示する。中央制御装置側で前記指示に対する処理動作を完了し、増設装置へ制御パケットを送信できる状態となった時、端末 400 から中央制御装置 300 に対して、増設したパケット折り返し部 500-P の経路情報変換装置 520 にある経路情報変換テーブル 525 に制御パケット折り返し用の経路情報 730' を、また、パケット折り返し部制御装置部 530 にある経路情報テーブルに中央制御部 300 宛の出力 VCI と経路情報を、また、増設した単位スイッチ内のスイッチ部経路情報テーブル 270 に中央制御部宛の出力 VCI と経路情報をそれぞれ追加するための制御パケットを送信するよう指示する。

[実施例 3]

実施例 1 を変形した本発明の第 3 の実施例について説明する。本実施例では、第 1 図に示した装置構成のパケット交換機において、第 17 図に示

すフォーマットの制御パケットを用いる。すなわち、制御パケットの VCI710 には「0」を専用に割り当て、交換機間で通信されるパケットに「0」以外の VCI を使用する。また、各回線対応部 100 が制御パケットの宛先装置を識別できるように、制御パケットのユーザデータ部 (YD) 720 に宛先装置識別子 720-1 を設け、宛先装置識別子 720-1 の割当ては、例えば、0 = 中央制御部宛、1 = スイッチ制御装置宛、2 = 回線対応部宛とする。

(1) 各部構成

(1-1) 中央制御部 300：

第 5 図に示した中央制御部の経路情報テーブル 311 の出力 VCI311-2 の代わりに、上記した宛先装置識別子 720-1 の値を記憶しておき、制御パケットの出力 VCI フィールド 710 には「0」を固定的に使用する。中央制御部 300 の構成自体は第 4 図に示した実施例 1 と同様である。

(1-2) スイッチ部 200：

各スイッチ部制御装置 240 ~ 260 に設ける経路情報テーブル 270 には、出力 VCI270-1 の代わりに上述した宛先装置識別子 720-1 の値を設定しておき、制御パケットの出力 VCI フィールド 710 には「0」を固定的に使用する。その他の点は実施例 1 と同様である。

(1-3) 回線対応部 100：

本実施例で用いる回線対応部 100 は、第 7 図からインサータ 120 と分岐回路 153 を除いた構成、すなわち第 12 図に示した第 2 実施例の回線対応部 100' と同様の構成を適用できる。

受信回路 110 は隣接交換機に接続された入力回線 600A を収容しており、受信パケットを VCI 変換装置 130 へ引き渡す。上記 VCI 変換装置 130 は、交換機間の通信パケットについてのみ VCI 変換処理を行なう。従って第 9 図に示した VCI 変換テーブル 134 において、出力 VCI には 0 以外の

任意の値を使用できる。VCI変換装置130は受信回路からの入力パケットをインサータ装置122へ引き渡す。上記インサータ装置122はVCI変換装置130および回線対応制御装置140からの入力パケットの衝突回避制御を行い、これらのパケットをスイッチ部へ接続された出力回線610Bへ出力する。

上記回線対応制御部140が参照する経路情報テーブル141には、第18図に示す如く、宛先装置識別子720-1の値に対応して、中央制御装置宛、あるいはスイッチ制御装置宛の経路情報141-2を記憶しておく。

上記回線対応制御装置140は、分岐回路151から制御パケットを受信すると、第19図に示すフローチャートに従って動作する。

まず、受信パケットに含まれる宛先装置識別子720-1が0かどうかを判定する(ステップ1001)。上記識別子が0の場合は、

は、経路情報変換テーブル141に定義されている中央制御部300宛経路情報を使用する(VCI=0、宛先装置識別子720-1=0)。

分岐回路151は、スイッチ部から入力回線610Aを介して受け取ったパケットのうち、VCIが0のものだけを回線対応制御装置140へ引き渡し、それ以外のパケットは送信回路160へ引き渡す。

(2) 動作の説明

折り返しを必要とする制御パケットの送信動作について、例えば、中央制御部300からスイッチ制御装置240-1へ制御パケットを送信する場合を例にとつて、具体的に説明する。

中央制御部300は、送信パケットが制御パケットであることを示す出力VCI(=0)と、中央制御部経路情報テーブル311から検索した上記送信パケットがスイッチ制御装置240-1宛であることを示す宛先装置識別子(=1)、およびスイッチ制御装置240-1と対をなす

回線対応制御装置140が有する経路情報変換テーブル141に従つて、中央制御部300宛の経路情報を上記受信パケットの経路情報フィールド730に設定し(1004)、該パケットをインサータ装置122へ引き渡す(1006)。宛先装置識別子720-1が0でない場合は、該宛先装置識別子が1か否かを判定する(1003)。もし、1の場合は経路情報変換テーブル141に定義されているスイッチ制御装置240宛の経路情報を上記受信パケットの経路情報フィールド730に設定し(1005)、該パケットをインサータ122に引き渡す(1006)。宛先装置識別子720-1が「0」でも「1」でもない場合(宛先装置識別子=2)は、該受信パケットのユーザデータ部に含まれる制御情報に従つて、VCI変換テーブル134への情報設定/解除等の動作を行う(1007)。尚、回線対応制御装置140が自律的に中央制御部300へ制御パケット送信を行う場合

単位スイッチ210-1に収容されている回線対応部100-1への経路情報を上記送信パケットのフィールド710、720-1および730にそれぞれに設定した後、出力回線670Bに送出する。該パケットは単位スイッチ210-mから2段目のいずれかの単位スイッチを経由して3段目の単位スイッチ230-1へ交換され、出力回線610A-1を介して回線対応部100-1へ引き渡される。

回線対応部100-1では、分岐装置151が上記受信パケットの入力VCI710からこれが制御パケットであることを認識し、該パケットを回線対応部制御装置140へ引き渡す。回線対応部制御装置140は、宛先装置識別子720-1に基づいて経路情報テーブル141から求めた経路情報(R1=回線640A-1)を上記受信パケットに再設定し、これを出力回線610B-1に折り返す。単位スイッチ210-1は、上記出力回線610B-1からの受信パケットを経路情報730に基づいて回線640A

ー1に交換し、スイッチ制御装置240-1へ引き渡す。

(3) 増設時の動作

パケット交換機10内で回線対応部100およびスイッチ部200を増設する場合の動作を説明する。

(3-1) 回線対応部100-xを増設する場合：

増設した回線対応部100-xとそれを受容するスイッチ部との間に入出力回線610A-x, 610B-xを接続する。端末400から中央制御装置300に対して、中央制御部経路情報テーブル311に上記増設装置への宛先装置識別子311-2'と経路情報311-3を追加するよう指示する。上記指示に対する動作が完了し、増設装置への制御パケットを送信できる状態になると、端末400から中央制御装置321に対して、増設した回線対応部100-x内の経路情報変換テーブル141に制御パケット折り返し用の経路情報を追加させるための制御パケットの送信を

指示する。

(3-2) スイッチ部200-Pを増設する場合：

出力VCI710の代わりに宛先装置識別子720

ー1を使用する以外は、前述した実施例1と同様である。

〔実施例4〕

実施例2を変形した本発明の第4の実施例について説明する。本実施例は、第10図に示した装置構成のパケット交換機において、第17図に示したユーザデータ部に宛先装置識別子720-1を有する制御パケットを用いる。パケット折り返し部宛に制御パケットを送る場合は、宛先装置識別子720-1に値「3」を設定する。

(1) 各部構成

(1-1) 中央制御部300：

中央制御部の経路情報テーブル311には、出力VCI311-2の代わりに、上述した宛先装置識別子の値を設定し、制御パケットの出力VCIフィールド710には0を固定的に使用する。それ以外は実施例2と同様である。

(1-2) スイッチ部200：

スイッチ制御装置260から送信した制御パケットをパケット折り返し部500で折り返す必要がある場合、スイッチ部経路情報テーブル270に上記折り返しを行なうべきパケット折り返し部500の宛先装置識別子720-1と経路情報を持たせること以外は実施例3と同様である。

(1-3) 回線対応部100'：

分岐回路151が、受信パケットのうち入力VCI=0のものだけを回線対応制御装置140へ引き渡すようにしておく。VCI変換テーブル134では、0以外の任意のVCIを交換機間のパケット通信に使用可能である。これらの点を除いて、回線対応部の構成は実施例2と同様である。

(1-4) パケット折り返し部500：

この実施例では、第13図に示したパケット折り返し部制御装置530が入力回線690Aからの全ての入力パケットを受信し、第20

図に示すフローチャートに従って経路情報の書き換えを行ない、経路情報を更新したパケットを出力回線690Bに送出するようにする。

従って、パケット折り返し部500は、第13図から分岐回路511、経路情報変換装置520およびインサータ540を除去した構成でよい。

尚、パケット折り返し部制御装置530には、宛先装置識別子720-1の値に対応させて第18図に示すテーブル141と同様の経路情報を記憶している経路情報変換テーブルを設けておく。

上記パケット折り返し部制御装置530は、入力回線690Aからパケットを受信すると、該パケットに含まれる宛先装置識別子720-1が0か否かを判定する(ステップ1101)。上記識別子の値が0の場合は、上記経路情報変換テーブルに定義されている中央制御部300宛の経路情報を該パケットの経路情報

フィールド 730 に設定した後 (1102)、該パケットをスイッチ部 200 への出力回線 690B に出力する (1104)。受信パケットに含まれる宛先装置識別子が 0 でない場合 (宛先装置識別子 = 1) は、上記経路情報変換テーブルに定義してあるスイッチ制御装置 240 宛の経路情報を上記パケットに設定した後 (1103) 該パケットを出力回線 690B に出力する。上記パケット折り返し部制御装置 530 が自律的に中央制御装置部 300 宛の制御パケットを送信する場合は、上記経路情報変換テーブルに定義してある中央制御部 300 宛の経路情報を付加してパケットを送出する (VCI = 0, 宛先装置識別子 720-1 = 0)。

(2) 動作の説明

パケット折り返し部での折り返しを必要とする制御パケットの送信動作、例えば中央制御部 300 からスイッチ制御装置 240-1 へ送信する場合の具体的な動作を説明する。

力される。

(3) 増設時の動作

(3-1) 回線対応部 100 を増設する場合：

実施例 2 と同様である。

(3-2) スイッチ部 200 を増設する場合：

増設した単位スイッチと既存の単位スイッチ間に出力回線 6201-P ~ 630P-P を接続する。また、増設したパケット折り返し部 500-P と増設したスイッチ部 210-P, 230-P 間の入出力回線 690A-P, 690B-P を接続する。端末 400 から中央制御装置 300 に対して、中央制御部経路情報テーブル 311 に増設装置 (スイッチ制御装置およびスイッチ折り返し部) への宛先装置識別子と経路情報を追加するよう指示する。上記指示に対する処理が完了し、増設装置へ制御パケットを送信できる状態になった時、端末 400 から中央制御装置 300 に対して、増設パケット折り返し部の経路情報変換テーブルに制御パケット用の経路情報

中央制御部 300 は制御パケットであることを示す出力 VCI = 0 と、中央制御部経路情報テーブル 311 から検索したスイッチ制御装置宛であることを示す宛先装置識別子 (= 1)、および宛先スイッチ制御装置 240-1 と対をなす単位スイッチ 210-1 に収容されている。パケット折り返し部 500-1 への経路情報を制御パケットに設定した後、出力回線 670B に送出する。該パケットは単位スイッチ 210-m から 2 段目のいずれかの単位スイッチを経由して 3 段目の単位スイッチ 230-1 へ交換され、出力回線 690A-1 からパケット折り返し部 500-1 へ入力される。上記パケット折り返し部 500-1 では、制御装置 530 が受信パケットの宛先装置識別子 720-1 に応じた経路情報 (R1 = 回線 640A-1) を受信パケットに再設定し、出力回線 690B-1 に折り返す。これにより、上記パケットは単位スイッチ 210-1 で回線 640A-1 に出力され、宛先のスイッチ制御装置 240-1 に入

730 を、また、増設した単位スイッチ内のスイッチ部経路情報テーブル 270 に中央制御部宛の宛先装置識別子と経路情報を追加するための制御パケットを送信するよう指示する。

〔実施例 5〕

実施例 1 を変形した本発明の第 5 の実施例 5 について説明する。本実施例では、第 21 図に示すフォーマットをもつた制御パケットを利用する。経路情報フィールド 730 は、R1 (730-1) ~ R6 (730-6) から構成される。このうち、R1 (730-1) ~ R3 (730-3) は実施例 1 と同様である。R4 (730-4) は折り返し後のパケットが通過する 1 段目の単位スイッチ 210-i から 2 段目単位スイッチ 220-j またはスイッチ制御装置 240-i への出力回線を示し、R5 (730-5) は折り返し後の 2 段目単位スイッチ 220-j から 3 段目単位スイッチ 230-k またはスイッチ制御装置 250-j を示し、R6 (730-6) は折り返し後の 3 段目

単位スイッチ 230-k から回線対応部 100-L またはスイッチ制御装置 260-k への出力回線を示す。

(1) 各部構成

(1-1) 中央制御部 300:

中央制御部経路情報テーブル 311 に、第 22 図に示す如く、R4~R6 の経路情報が追加されている以外は実施例 1 と同様である。例えば送信した制御パケットを回線対応部 100-i での折り返し必要がある場合、上記パケットの R3 を示すフィールド 730-3 には上記回線対応部 100-i への出力回線 610A-i を指定するコードが設定されることになる。

(1-2) スイッチ部 200:

各スイッチ制御装置 (240, 250, 260) が、スイッチ部経路情報テーブル 270 に、中央制御部 300 宛の出力 VCI270-1 (0 を固定的に使用する) と上述した R1~R6 を含む経路情報 270-2 (回線

対応部 100 での折り返しが必要な場合、折り返し後の経路情報を含む) を持つ。上記以外は実施例 1 と同様である。

(1-3) 回線対応部 100:

回線対応部 100 の構成を第 23 図に示す。

受信回路 110 は隣接交換機から入力回線 600A を収容し、受信パケットを VCI 変換装置 130 へ引き渡す。

VCI 変換装置 130 は、VCI 変換テーブル 134 の入力 VCI710A' の値として 0~2 が使用されない点を除いて実施例 1 と同様である。

インサータ装置 122 は VCI 変換装置 130、回線対応部制御装置 140、および経路情報シフト装置 160 からの入力パケットの衝突回避制御を行い、これらのパケットをスイッチ部への出力回線 610B へ引き渡す。

回線対応部制御装置 140 は実施例 1 と同様である。経路情報シフト装置 160 は、分

岐回路 155 から受け取った制御パケットの経路情報 R4~R6 を R1~R3 の位置へシフトし、該パケットをインサータ装置 122 へ引き渡す。分岐回路 155 は、入力回線 610A から入力されるパケットのうち、入力 VCI710 が 0 または 1 のものだけを経路情報シフト装置 160 へ引き渡す。分岐回路 156 は、入力パケットのうち入力 VCI710 が 2 のものだけを回線対応部制御装置 140 へ引き渡し、それ以外のパケットは送信回路 160 へ引き渡す。

(2) 動作の説明

折り返しを必要とする制御パケットの送信の 1 例として、中央制御部 300 からスイッチ制御装置 240-1 へ制御パケットを送信する場合動作について説明する。

中央制御部 300 は、中央制御部経路情報テーブル 311 から検索した宛先スイッチ制御装置を示す出力 VCI311-2 (= 1) と、上記宛先スイッチ制御装置 240-1 への経路情報 311

-3 (回線対応部 100-1 で折り返した後の経路情報 R4~R5 を含む) をパケットに設定した後、出力回線 670B に送出する。上記パケットは経路情報 R1~R3 に従って単位スイッチ 210-m から単位スイッチ 230-1 へ交換され、出力回線 610A-1 を介して回線対応部 100-1 へ引き渡される。回線対応部 100-1 では、第 23 図に示した分岐回路 155 が受信パケットの入力 VCI710 から該入力パケットがスイッチ制御装置宛の制御パケットであることを認識し、これを経路情報シフト装置 160 に引き渡す。経路情報シフト装置 160 は、上記パケットに含まれる経路情報 R4~R6 を R1~R3 の位置にシフトした後、該パケットをインサータ装置 122 に入力する。これにより、上記制御パケットは出力回線 610B で折り返され、単位スイッチ 210-1 に入力される。単位スイッチ 210-1 では、受信パケットの経路情報 R4 に従って、該パケットを回線 640A-1 に交換する。これにより、

上記制御パケットは宛先装置であるスイッチ制御装置240-1に到達する。

(3) 増設時の動作

(3-1) 回線対応部100を増設する場合：

増設した回線対応部100とそれを収容するスイッチ部との間に入出力回線を接続した後、端末400から中央制御装置300に対して、中央制御部経路情報テーブル311に上記増設装置用の出力VCIと経路情報を追加するよう指示する。中央制御装置が上記指示に対する動作を完了し、増設装置宛に制御パケットを送信ができる状態になった時、端末400から中央制御装置300に対して、増設した回線対応部100内の経路情報テーブル141に中央制御部宛制御パケット送信用の出力VCIと経路情報を追加させるための制御パケットを送信するよう指示する。

(3-2) スwitch部200を増設する場合：

増設した単位スイッチ210P~230Pと既存の単位スイッチとの間に入出力回線6201

-P~630P-Pを接続した後、端末400から中央制御装置321に対して、中央制御部経路情報テーブル311に増設装置（スイッチ制御装置240-P~260-P）用の出力VCIと経路情報を追加するよう指示する。中央制御装置が上記指示に関する処理を完了し、増設装置へ制御パケットを送信できる状態になった後、端末400から中央制御装置321に対して、増設した単位スイッチ内の経路情報テーブル270に中央制御部宛制御パケット送信用の出力VCIと経路情報を追加させるための制御パケットを送信するよう指示する。

(実施例6)

本実施例は、第21図に示したフォーマットを有する制御パケットを第10図に示した第2実施例のパケット交換機に適用した例である。全体構成としては、パケット折り返し部500が制御パケットへの経路情報再設定機能を必要としないこと以外は実施例2と同様である。

(1) 各部構成

(1-1) 中央制御部300：

制御パケットをパケット折り返し部500-iで折り返す必要がある場合経路情報のR3フィールドでパケット折り返し部500-iへの出力回線690A-iを指定しておく。これ以外は実施例5と同様である。

(1-2) スwitch部200：

各スイッチ制御装置240、250、260の経路情報テーブル270に、中央制御部300宛の出力VCI（0を固定的に使用する）と経路情報を記憶しておく。パケット折り返し部500で制御パケットの折り返しが必要な場合、折り返し後の経路情報R4~R5も予め定義しておく。これ以外は実施例2と同様である。

(1-3) 回線対応部100'：

各回線対応部は実施例2と同様でよい。

(1-4) パケット折り返し部500：

パケット折り返し部500には、例えば第

24図に示す如く、経路情報シフト装置550を設ける。上記経路情報シフト装置550は、第23図に示したものと同様に、入力回線690Aから受け取った制御パケットに含まれる経路情報730のうち、R4~R6をR1~R3の位置にシフトし、該パケットを信号線690Bを介してスイッチ部200へ折り返す。

(2) 動作の説明

折り返しを必要とする制御パケットの送信、例えば中央制御部300からスイッチ制御装置240-1宛の制御パケットを送信する場合の動作について説明する。

中央制御部300は、経路情報テーブル311から宛先スイッチ制御装置240-1と対応する出力VCI311-2(=1)と経路情報311-3（パケット折り返し部500-1で折り返した後の経路情報R4~R6を含む）を検索し、これらを制御パケットに設定した後、出力回線670Bより送出する。上記制御パケットは、

経路情報 R1～R3 に従って単位スイッチ 210-m から単位スイッチ 230-1 へ交換され、出力回線 690A-1 を介してパケット折り返し部 500-1 に入力される。上記制御パケットは、パケット折り返し部 500-1 の経路情報シフト装置 550 により経路情報 R4～R6 が R1～R3 の位置にシフトされた後、出力回線 690B-1 に折り返される。従って、単位スイッチ 210-1 が上記制御パケットを受信し、経路情報 R4 に従ってこれを回線 640A-1 に交換し、宛先であるスイッチ制御装置 240-1 へ引き渡す。

(3) 増設時の動作

(3-1) 回線対応部 100 を増設する場合は、実施例 2 と同様である。

(3-2) スイッチ部 200 を増設する場合：

増設した単位スイッチ 210-P, 220-P, 230-P と既存の単位スイッチとの間を出力回線で接続すると共に、増設したパケット折り返し部 500-P と増設したスイ

ッチ部との間に入出力回線 690A-P, 690B-P を接続する。端末 400 から中央制御装置 300 に対して、中央制御部経路情報テーブル 311 に上記増設装置（スイッチ制御装置 240-P, 250-P, 260-P）用の出力 VCI と経路情報を追加するよう指示する。上記指示に対する中央制御装置の処理動作が完了し、増設装置へ制御パケットを送信できる状態になった時、端末 400 から中央制御装置 300 に対して、増設した各スイッチ制御装置内の経路情報テーブル 270 に中央制御部宛の制御パケット送信用の出力 VCI と経路情報を追加させるための制御パケットを送信するよう指示する。

〔効果〕

以上の説明から明らかな如く、本発明によるパケット交換機は、交換機内の制御系装置と通話路系装置との間で行なう制御情報の通信を、パケットスイッチを経由する制御パケットを媒体として行なっているため、制御系装置と通話路系の各要

素との間に制御情報専用の信号線を設ける必要がなくなり、交換機内の配線が容易になるという利点がある。

4. 図面の簡単な説明

第 1 図は本発明の第 1 の実施例を示すパケット交換機の全体構成の 1 例を示す図、第 2 図は従来のパケット交換機の構成の 1 例を示す図、第 3 図は本発明で制御情報の通話に適用されるパケットのフォーマットの 1 例を示す図、第 4 図は第 1 図のパケット交換機における中央制御部 300 の構成を示すブロック図、第 5 図は第 4 図の中央制御部で用いる経路情報テーブル 311 のデータ構造を示す図、第 6 図は第 1 図に示したパケット交換機における各スイッチ制御装置にある経路情報テーブル 270 のデータ構造を示す図、第 7 図は第 1 図のパケット交換機における各回線対応部 100 の構成を示すブロック図、第 8 図は第 7 図の回線対応部における VCI 変換装置 130 の構成を示すブロック図、第 9 図は第 8 図の VCI 変換装置における VCI 変換テーブル 134 のデータ構造

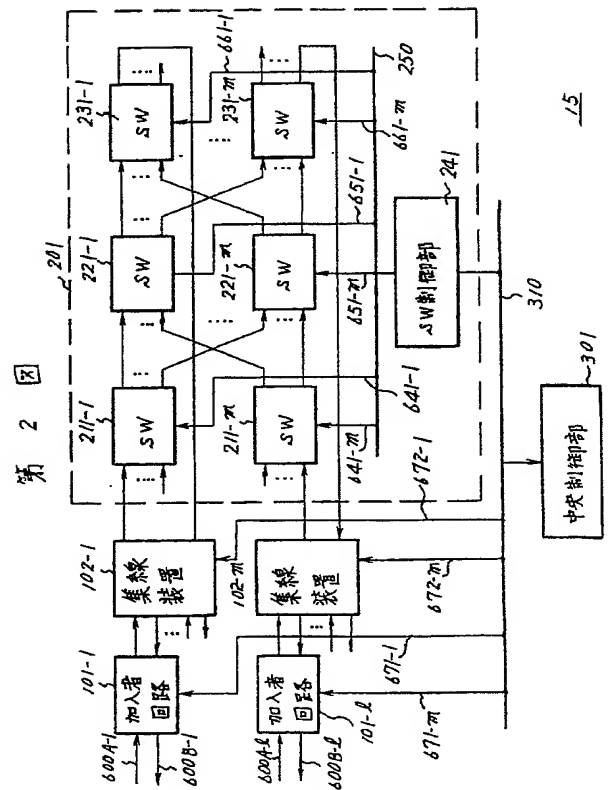
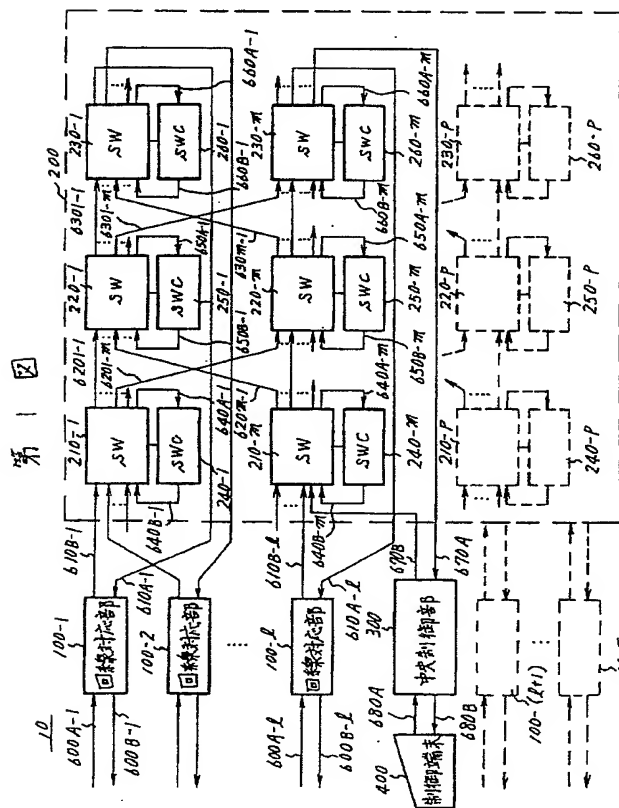
を示す図、第 10 図は本発明の第 2 の実施例を示すパケット交換機の構成図、第 11 図は第 10 図のパケット交換機における中央制御部内 300 にある経路情報テーブル 311 のデータ構造を示す図、第 12 図は第 10 図のパケット交換機における回線対応部 100' の構成を示すブロック図、第 13 図は第 10 図のパケット交換機におけるパケット折り返し部 500 の構成を示すブロック図、第 14 図は第 13 図のパケット折り返し部内における経路情報変換装置 520 の構成を示すブロック図、第 15 図は第 14 図の経路情報変換装置における経路情報変換テーブル 525 のデータ構造の 1 例を示す図、第 16 図は第 13 図に示すパケット折り返し部制御装置 530 内にある経路情報テーブルのデータ構造の 1 例を示す図、第 17 図は本発明に適用される他の制御パケットフォーマットの 1 例を示す図、第 18 図は、第 17 図のパケットフォーマットを第 1 図の交換機に適用した本発明の第 3 の実施例における回線対応部経路情報変換テーブル 141 のデータ構造の 1 例を示す

図、第19図は上記第3の実施例において各回線対応部が実行する制御パケット受信時の動作フローチャート、第20図は第17図のペケットフォーマットを第10図の交換機に適用した本発明の第4の実施例において、パケット折り返し制御部が実行する制御パケット受信時の動作フローチャート、第21図は本発明に適用される制御ペケットフォーマットの更に他の1例を示す図、第22図は第21図のペケットフォーマットを第1図のペケット交換機に適用した本発明の第5の実施例において、中央制御部300が参照する経路情報テーブル311のデータ構造を示す図、第23図は第5の実施例における回線対応部100の構成の1例を示すブロック図、第24図は第21図のペケットフォーマットを第10図のペケット交換機に適した本発明の第6の実施例におけるパケット折り返し部500の構造の1例を示すブロック図である。

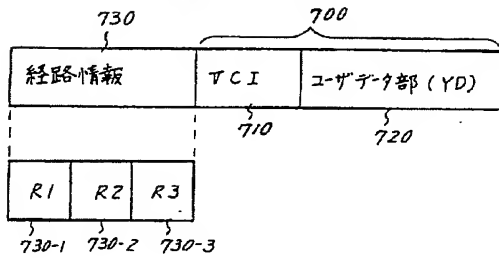
100…回線対応部、200…スイッチ、210、220、230…単位スイッチ、240、250、

260…スイッチ制御装置、300…中央制御装置、400…制御端末、500…パケット折り返し部。

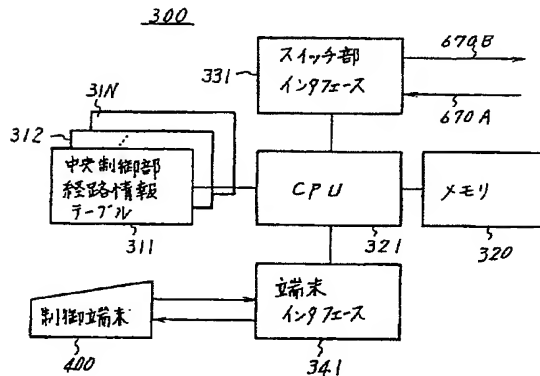
代理人 弁理士 小川勝男



第 3 図



第 4 図



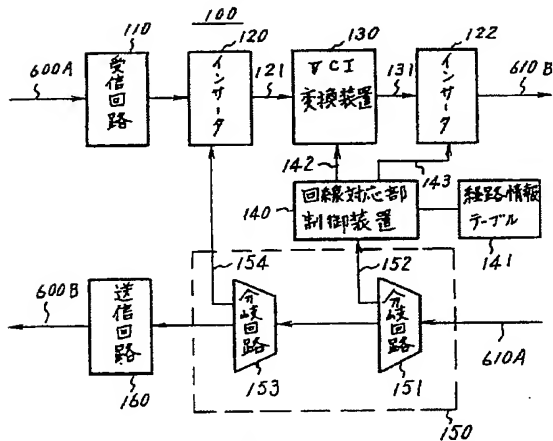
第 5 図

宛先装置	出力 VCI	経路情報		
100-1	2	R1	R2	R3
100-2	2	R1	R2	R3'
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
100-X	2	—	—	—
240-1	1	R1	R2	R3
240-2	1	R1'	R2'	R3'
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
240-P	1	—	—	—
250-1	1	R1	R2"	—
250-2	1	R1'	R2"	—
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
250-P	1	—	—	—
260-1	1	R1	R2	R3"
260-2	1	R1'	R2'	R3"
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
260-P	1	—	—	—

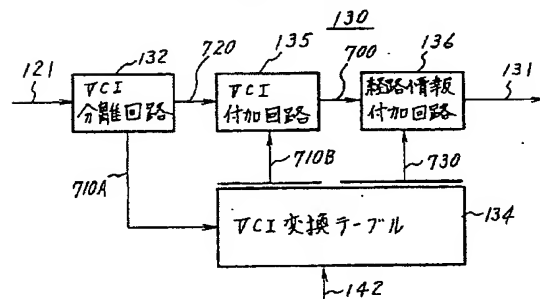
第 6 図

出力 VCI	中央制御部宛 経路情報		
0	r1	r2	r3

第 7 図



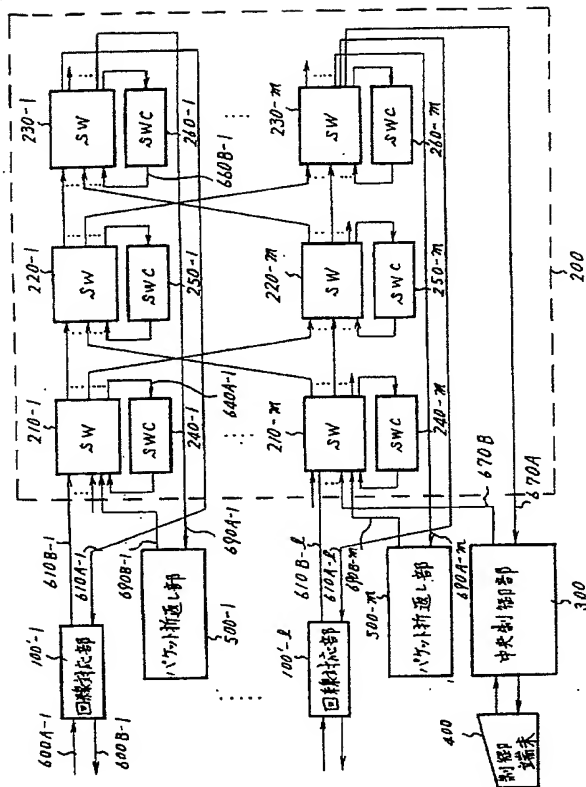
第 8 図



第 9 図

入力 VCI	出力 VCI	経路情報		
0	0	中央制御部宛		
1	1	スイッチ制御部宛		
2	2	未使用		
3	N1	R1	R2	R3
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
4	—	—	—	—

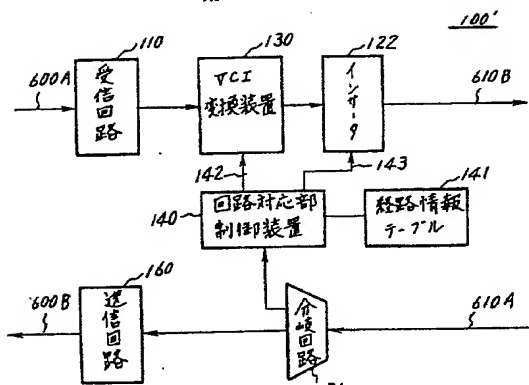
第 10 図



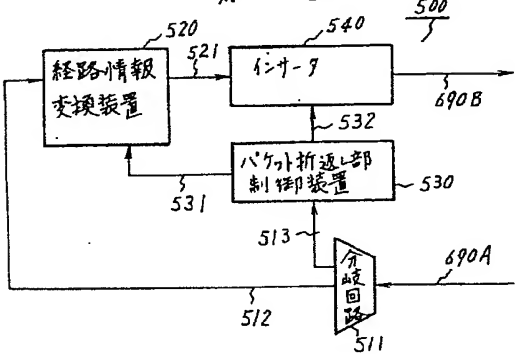
第 11 図

311-1		311-2	311-3			
宛先装置		出力 VCI	経路情報			
100-1	2		R1	R2	R3	311A
100-2	2					
...	...					
100-X	2					
240-1	1					311B
240-2	1					
...	...					
240-P	1					
250-1	1					311C
250-2	1					
...	...					
250-P	1					
260-1	1					
260-2	1					
...	...					
260-P	1					
500-1	3					
...	...					
500-(P-1)	3					

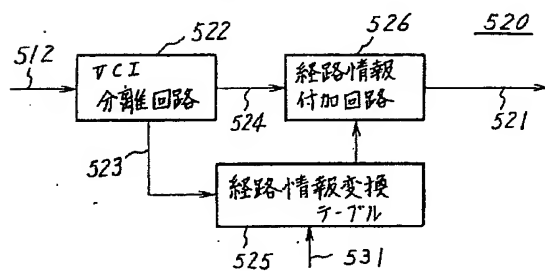
第 12 図



第 13 図



第 14 図



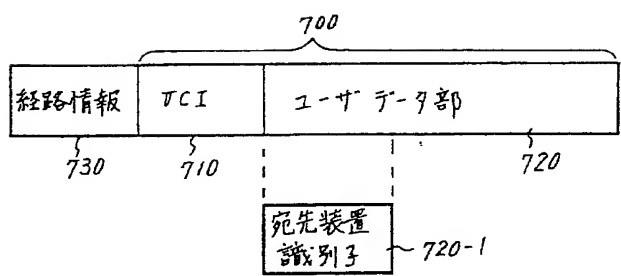
第 15 図

入力 VCI	経路情報
0	中央制御装置宛の経路
1	スイッチ制御装置宛の経路

第 16 図

出力 VCI	経路情報
0	中央制御装置宛の経路

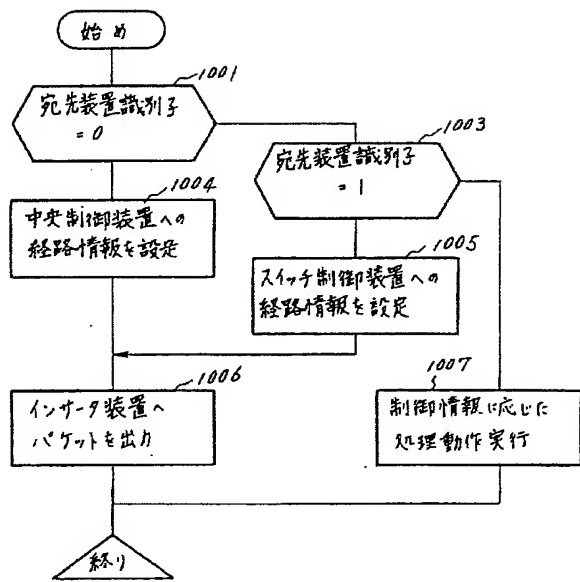
第 17 図



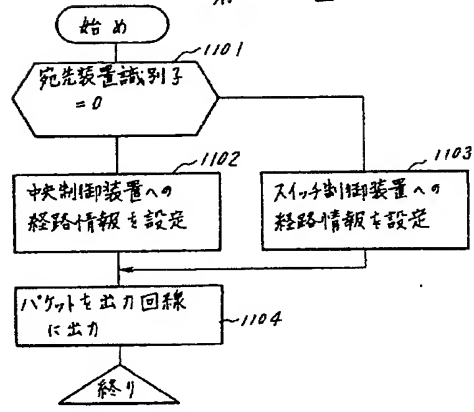
第 18 図

720-1	141-2	141
宛先装置識別子	経路情報	
0	中央制御装置宛の経路	
1	スイッチ制御装置宛の経路	

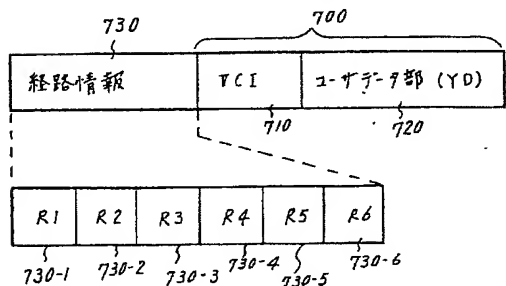
第 19 図



第 20 図



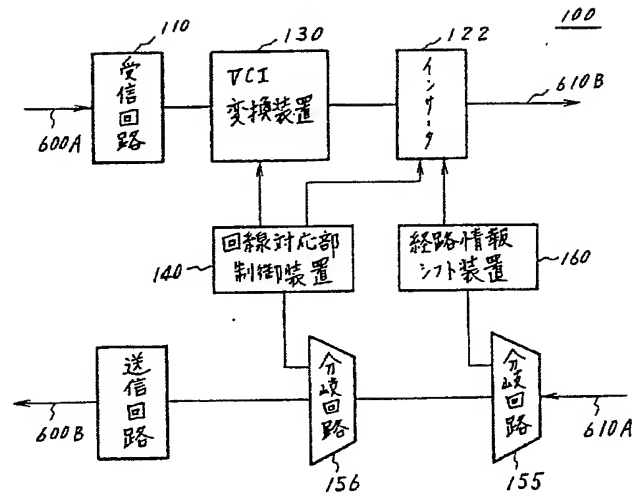
第 21 図



第 22 図

宛先装置	出力VCI	経路情報					
		311-1	311-2	311-3	311		
100-1	2	R1	R2	R3	—	—	—
100-2	2	R1	R2	R3'	—	—	—
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
100-X	2	—	—	—	—	—	—
240-1	1	R1	R2	R3	R4	R5	R6
240-2	1	R1'	R2'	R3'	R4'	R5'	R6'
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
240-P	1	—	—	—	—	—	—
250-1	1	R1	R2''	—	—	—	—
250-2	1	R1'	R2''	—	—	—	—
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
250-P	1	—	—	—	—	—	—
260-1	1	R1	R2''	—	—	—	—
260-2	1	R1'	—	—	—	—	—
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
260-P	1	—	—	—	—	—	—

第 23 図



第 24 図

